

**OPTIMALISASI PENGGUNAAN ALAT NAVIGASI RADAR  
DALAM KESELAMATAN PELAYARAN DI MT. CAHAYA  
MULYA 88**



**RAJENDRA ABIYU NUGRAHA**

**NIT : 21.41.021**

**NAUTIKA**

**PROGRAM PENDIDIKAN DIPLOMA IV PELAYARAN  
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN MAKASSAR  
TAHUN 2024/2025**

**OPTIMALISASI PENGGUNAAN ALAT NAVIGASI RADAR  
DALAM KESELAMATAN PELAYARAN DI MT. CAHAYA  
MULYA 88**

Skripsi

Sebagai Satu Syarat Untuk  
Menyelesaikan Program Pendidikan  
Diploma IV Pelayaran

Program Studi Nautika

Didususun dan Diajukan Oleh

Rajendra Abiyyu Nugraha

NIT: 21.41.021

**PROGRAM PENDIDIKAN DIPLOMA IV  
PELAYARAN POLITEKNIK ILMU PELAYARAN  
MAKASSAR 2024/2025  
SKRIPSI**

**SKRIPSI**

**OPTIMALISASI PENGGUNAAN ALAT NAVIGASI RADAR  
DALAM KESELAMATAN PELAYARAN DI MT. CAHAYA  
MULYA 88**

Disusun dan Diajukan Oleh:

**RAJENDRA ABIYU NUGRAHA**  
NIT: 21.41.021

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Skripsi  
Pada Tanggal 16 Mei 2025

Menyetujui,

Pembimbing I

**Capt. Aries Allolayuk, M.Pd**  
NIP. 19560607 198703 1 002

Pembimbing II

**Ika Mustika, S. St.Pel., M.M**  
NIP. 19920820 202321 2059

Mengetahui:

Wakil Direktur  
Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar  
Pembantu Direktur I



**Capt. Faisal Baransi, M.T., M.Mar.**  
NIP. 19750329 199903 1 002

Ketua  
Program Studi Nautika

**Subehana Rachman, S.A.P.M.Adm.S.D.A**  
NIP. 19780908 200502 2 001

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

NAMA : RAJENDRA ABIYU NUGRAHA  
NIT : 21.41.021  
PROGRAM STUDI : NAUTIKA

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul :

**OPTIMALISASI PENGGUNAAN ALAT NAVIGASI RADAR  
DALAM KESELAMATAN PELAYARAN DI MT. CAHAYA  
MULYA 88**

Merupakan karya asli. Seluruh ide yang ada dalam skripsi ini, kecuali temadan yang saya nyatakan sebagai kutipan, merupakan ide yang saya susun sendiri.

Jika pernyataan diatas terbukti sebaliknya, maka saya bersedia menerima sanksi yang ditetapkan oleh Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.

Makassar, 06 AGUSTUS 2025



RAJENDRA A.N  
NIT.20.41.093

## **KATA PENGANTAR**

Penulis memanjatkan puji syukur atas kehadiran Allah SWT., atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga skripsi dengan judul “Optimalisasi Penggunaan Alat Navigasi RADAR Dalam Keselamatan Pelayaran di MT. Cahaya Mulya 88” dapat disusun.

Selama penyusunan Skripsi ini penulis banyak menghadapi tantangan dan hambatan, namun semuanya dapat teratasi berkat bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, melalui kesempatan ini penulis menghaturkan terima kasih yang tak terhingga serta menyampaikan penghargaan setinggi tingginya kepada:

1. Bapak Capt. Rudy Susanto, M.Pd. selaku Direktur Politenik Ilmu Pelayaran Makassar.
2. Bapak Capt. Faisal Saransi, M.T., M.Mar. selaku Pembantu Direktur I Politeknik Ilmu pelayaran Makassar.
3. Ibu Subehana Rachman, S.A.P., M.Adm.S.D.A. selaku ketua Prodi Nautika.
4. Bapak Capt. Aries Allo Layuk, M. Pd. Selaku Dosen pembimbing I.
5. Ibu Ika Mustika, S. Tr.Pel., M.M. Selaku Dosen pembimbing II.
6. Seluruh staff pengajar Politeknik Ilmu Pengajar Makassar atas bimbingan yang diberikan kepada penulis selama mengikuti proses pendidikan di PIP Makassar.
7. Seluruh civitas akademika Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.
8. Kedua Orang tua penulis, Ayahanda Muhammad Suyuti yang selalu menjadi inspirasi dan panutan serta selalu membuatku bangga menjadi anaknya. Ibunda Sri Wahyuni atas ketulusan doa, dukungan, semangat serta usaha yang selalu dilakukan, serta kepada adik penulis Ranjit

Fadhlyl Nugraha yang telah memberikan dukungan dan doa untuk menyelesaikan pendidikan di PIP Makassar. Dan kepada Pasangan penulis Nur Alya Arifah yang menemani suka dan duka penulis, selalu menyemangati serta tak henti-hentinya memberikan dorongan untuk menyelesaikan skripsi ini.

9. Rekan-rekan mahasiswa/i angkatan XLII dan juga gelombang LXII PIP Makassar.

10. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.

Dalam penulisan skripsi ini, penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan baik dalam hal penyajian materi maupun dalam penggunaan bahasa yang baik dan benar. Untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun guna melengkapi skripsi ini dan kemudian dapat bermanfaat bagi penulis maupun yang membacanya sebagai sumber referensi dan pengetahuan tambahan.

Makassar, 06 AGUSTUS 2025



RAJENDRA A.N  
NIT.20.41.093

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
ABSTSTRAK	x
BAB I	1
A. Latar belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian	3
BAB II	5
A. Pengertian Optimalisasi	5
B. Syarat Perlengkapan Navigasi Menurut Solas 1974	6
C. Pengertian RADAR	7
D. Sejarah RADAR	10
E. Blind sector	11
F. Pengoperasian RADAR	14
G. Perawatan Pengoperasian RADAR	21
H. Jenis RADAR	22
I. Mendeteksi Resiko Tubrukan	23
J. Fungsi Tombol RADAR	24
K. Kerangka Pikir	26
L. Hipotesis	26
BAB III	27
A. Jenis Penelitian	27
B. Lokasi Dan Waktu Penelitian	27
C. Teknik Pengumpulan Data Dan Instrumen Penelitian	27
BAB IV	29
A. Hasil Penelitian	29

B. Pembahasan	30
BAB V	51
A. Simpulan	51
B. Saran	51
DAFTAR PUSTAKA	53

## DAFTAR GAMBAR

No	Halaman
<i>2.1. Automatic RADAR Plotting Aids</i>	25
<i>4.1. Proses Bunker Air tawar</i>	35
<i>4.2. RADAR X-band</i>	36
<i>4.3. Transmitter RADAR</i>	37
<i>4.4. Transmitter RADAR</i>	37
<i>4.5. Perhitungan sudut dan jarak blind sector atau sector buta</i>	38

## ABSTRAK

Rajendra Abiyyu Nugraha, *Optimalisasi Penggunaan Alat Navigasi RADAR Dalam keselamatan pelayaran di MT.Cahaya Mulya 88* (Dibimbing Oleh Capt Aries dan Ibu Mustika)

Navigasi yang aman, terutama untuk mencegah kecelakaan dan meningkatkan keselamatan kapal. Salah satu alat navigasi penting yang digunakan adalah RADAR. Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan penggunaan alat navigasi RADAR dalam menunjang keselamatan pelayaran di MT. Cahaya Mulya 88. Khususnya mengarah pada *blind sector* RADAR. Penelitian ini menggunakan metode observasi dengan pendekatan kualitatif, memanfaatkan data primer melalui observasi langsung, dan data sekunder dari dokumen operasional kapal.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa RADAR memiliki *blind sector* pada jarak tertentu dan posisi tertentu dalam mendeteksi objek yang di deteksi. Adapun RADAR terkendala oleh beberapa factor yang menjadikan *blind sector* terjadi, seperti *deck* depan yang menghalangi objek.

Untuk mengatasi kendala tersebut, penelitian ini merekomendasikan untuk peninggian transmitter di puncak *top deck* dan meningkatkan kemampuan *crew* kapal dalam mengetahui *blind sector* adalah bahaya navigasi.

Dengan mengimplementasikan strategi optimalisasi ini, diharapkan MT.Cahaya Mulya 88 dapat meningkatkan keselamatan pelayaran secara signifikan.

**Kata kunci: RADAR, keselamatan pelayaran, navigasi, optimalisasi, MT.Cahaya Mulya 88.**

## **Abstract**

Rajendra Abiyyu Nugraha, *Optimizing the use of RADAR navigation tools in shipping safety on MT.Cahaya Mulya 88 (Supervised by Capt. Aries and Mrs. Mustika)*

*Safe navigation, especially to prevent accidents and improve ship safety. One of the important navigation tools used is RADAR. This research aims to optimize the use of RADAR navigation tools to support shipping safety in MT. Cahaya Mulya 88. Specifically aimed at the blind sector of the RADAR. This research uses an observation method with a qualitative approach, utilizing primary data through direct observation and secondary data from ship operational documents.*

*The research results show that RADAR has a blind sector at a certain distance and a certain position in detecting the object being detected. The RADAR is hampered by several factors that cause blind sectors to occur, such as the front deck blocking objects. To overcome these obstacles, this research recommends raising the transmitter at the top of the top deck and increasing the ability of the ship's crew to recognize that blind sectors are a navigation hazard.*

*By implementing this optimization strategy, it is hoped that MT. Cahaya Mulya 88 can significantly improve shipping safety.*

**Key words: RADAR, shipping safety, navigation, optimization, MT.Cahaya Mulya 88.**

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar belakang Masalah

Kapal-kapal tradisional maupun modern dengan berbagai sistem navigasi saat ini memenuhi lalu lintas pelayaran. Sistem navigasi yang terus berkembang mengikuti pesatnya kemajuan teknologi membuat instrument model baru untuk menunjang keselamatan pelayaran. Peran sistem navigasi dalam menentukan posisi dan arah merupakan bagian dari tugas seorang perwira di anjungan dan sangat berpotensi.

Dalam sebuah pelayaran, terkadang kapal memiliki beberapa kendala navigasi. Di Berbagai kondisi seperti cuaca buruk, lalu lintas ramai, peralatan yang kurang memadai maupun kurangnya pengetahuan seorang perwira di anjungan merupakan kendala navigasi yang sering terjadi. Kondisi itulah yang dapat menyebabkan kecelakaan ataupun kondisi darurat seperti tubrukan. Tugas seorang perwira di anjungan pada saat situasi *emergency* seperti ini adalah harus memastikan bahaya-bahaya navigasi yang dapat mengancam keselamatan jiwa dan kapalnya. Salah satunya dengan menentukan jarak, arah, dan juga posisi kapal dengan menggunakan alat navigasi RADAR.

RADAR atau singkatan dari "*Radio Detection and Ranging*" merupakan salah satu peralatan alat navigasi terpenting dalam sebuah pelayaran. RADAR berfungsi mendeteksi dan mengukur jarak suatu objek di sekeliling kapal. RADAR juga dapat memberikan petunjuk adanya kapal, pelampung, serta kedudukan pantai dan objek lain di sekeliling kapal, alat ini juga dapat memberikan baringan dan jarak antara kapal dan objek-objek tersebut. RADAR juga berperan penting dalam menunjang keselamatan pelayaran ketika berlayar sehingga

Kesalahan navigasi RADAR dapat berakibat fatal seperti tubrukan, kandas, karam, dan lainnya.

Menentukan jarak, arah, dan juga posisi kapal di dalam melaksanakan suatu pelayaran menggunakan alat navigasi terkadang timbul kesalahan, terkhususnya alat navigasi RADAR. Kesalahan-kesalahan pada alat navigasi RADAR dapat membahayakan keselamatan pelayaran, baik itu untuk kapal, muatan, manusia dan lingkungan. Dikeluarkannya undang-undang No.17 Tahun 2008 tentang pelayaran, peraturan pemerintah serta peraturan perundang-undangan yang berkaitan dengan keselamatan kerja dan posisi kapal adalah untuk menghindari terjadinya hal tersebut. Peraturan perundang-undangan tersebut juga diperlukan untuk suatu ketelitian agar dapat memperoleh jarak, arah, dan posisi kapal yang tepat saat berlayar demi keselamatan kapal terhindar dari bahaya tubrukan, kapal kandas, dan bahaya-bahaya lainnya. Negara Indonesia memiliki lebih dari 17.000 pulau yang menjadikannya negara kepulauan di dunia dan luas perairannya lebih besar daripada daratan. Sehingga membuat transportasi laut sangat penting dalam mengambil peranannya.

Data dari "Detiknews" menunjukkan penjelasan "Dirpolair Polda JATIM" bahwa terjadinya tubrukan antara Dua kapal itu yakni Kapal Motor (KM) Tanto Bersinar *Tug Boat* (TB) Mitra Jaya XIX yang menggandeng Tongkang (TK) Makmur Abadi 5. Tubrukan terjadi pada hari Sabtu 23 Januari 2021 sekitar jam 03.30 di area *bouy* 3 perairan Gresik. Kejadian terjadi ketika kapal TB. Mitra Jaya XIX yang menggandeng kapal tongkang Makmur abadi berangkat dari pelabuhan Puting Kalimantan Selatan dengan tujuan pelabuhan Gresik. Namun saat melintas di perairan area *bouy* 3 atau sekitar 20 mil dari Karang Jamuang, kapal tersebut ditabrak oleh KM. Tanto Bersinar. Adapun KM. Tanto diketahui berangkat dari Surabaya. Akibat tubrukan tersebut Kapal TB. Mitra Jaya XIX hilang kontak dan Tongkang Makmur Jaya 5 mengalami robek pada lambung kiri sehingga menimbulkan kebocoran.

Data dari “Detiknews” kembali menunjukkan sebuah perahu nelayan tenggelam ditabrak kapal kargo di laut Takalar Sulawesi Selatan. Tubrukan terjadi pada hari selasa, 5 Juli 2022 sekitar pukul 14.30 WITA. Insiden bermula saat KMN Harapan Baru ditarik oleh dua kapal nelayan. Kemudian KMN Harapan Baru melintas di jalur kapal kargo. Akibatnya tubrukan tak bisa dihindarkan dan KMN Harapan Baru tenggelam usai tabrak dari sisi kanan kapal.

Berdasarkan masalah yang terjadi di atas, maka dapat disimpulkan bahwa masih kurangnya penggunaan alat navigasi khususnya RADAR dengan baik dan benar untuk mencegah bahaya-bahaya navigasi yang ada sehingga mendorong penulis untuk mengangkat sebuah karya ilmiah dengan judul “Optimalisasi Penggunaan Alat Navigasi RADAR Dalam Keselamatan Pelayaran”.

## **B. Rumusan Masalah**

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini adalah :

Apakah jangkauan RADAR kapal memiliki *blind sector* dan pada posisi mana *blind sector* tersebut terjadi?

## **C. Tujuan Penelitian**

Sebagaimana yang telah diuraikan diatas, adapun tujuan penelitian yaitu: Untuk mengetahui apakah jangkauan RADAR kapal memiliki *blind sector* dan pada posisi mana sajakah *blind sector* tersebut terjadi.

## **D. Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat dari penelitian judul tersebut adalah sebagai berikut:

### **1. Manfaat Teoritis**

Dapat menambah ilmu pengetahuan bagi seluruh taruna dalam bidang kenautikaan, mengetahui kekurangan alat navigasi RADAR terkhususnya *blind sector* dan sebagai bahan referensi untuk

pengetahuan dalam bidang kemaritiman, khususnya sistem perlengkapan navigasi RADAR.

## 2. Manfaat Praktis

Untuk memberikan informasi atau saran pengetahuan bagi perwira, kru kapal, dan pembaca tentang pemahaman penggunaan alat navigasi RADAR yang masih memiliki kekurangan ataupun kelemahan agar sebuah pelayaran dapat menghindari bahaya navigasi.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Pengertian Optimalisasi**

Definisi Optimalisasi menurut "Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI)" Optimalisasi berakar dari istilah dasar optimal yang mengandung arti paling baik, paling tinggi, paling menguntungkan, menciptakan yang terbaik, mencapai tingkat maksimal, penyempurnaan proses, metode, atau tindakan untuk mengoptimalkan (menjadikan yang terbaik, paling tinggi, dan sebagainya). Oleh karena itu, optimalisasi merupakan suatu langkah, proses, atau metodologi untuk meningkatkan sesuatu (seperti sebuah desain, sistem, atau keputusan) agar lebih sempurna, fungsional, atau lebih efektif.

Menurut "Machfud Sidik", mengenai peningkatan suatu aktivitas/aktivitas untuk memperbaiki dan memaksimalkan. Keberhasilan atau kegagalan proses pelaksanaan, menurut Edward yang dirujuk oleh Abdullah, dipengaruhi oleh elemen-elemen yang merupakan prasyarat terpenting untuk berhasilnya suatu proses implementasi. Faktor-faktor tersebut adalah:

1. Komunikasi adalah sebuah program yang dapat dijalankan dengan efektif jika dipahami dengan baik oleh para pelaksana. Ini terkait dengan proses penyaluran informasi, kejelasan pesan, dan konsistensi dalam penyampaian informasi yang diberikan.
2. Resouces (sumber daya), dalam hal ini meliputi empat komponen yaitu terpenuhinya jumlah staf dan kualitas mutu, informasi yang diperlukan guna pengambilan keputusan atau kewenangan yang cukup guna melaksanakan tugas sebagai tanggung jawab dan fasilitas yang dibutuhkan dalam pelaksanaan.

3. Disposisi, Sikap dan komitmen daripada pelaksanaan terhadap program khususnya dari mereka yang menjadi implemetasi program khususnya dari mereka yang menjadi implementer program.

Merujuk pada pemahaman tentang konsep dan teori yang telah disebutkan, peneliti dapat menyimpulkan bahwa optimalisasi merupakan sebuah proses yang melibatkan pelaksanaan program yang telah dirancang dengan cermat untuk mencapai tujuan atau target, sehingga mampu meningkatkan kinerja dengan cara yang optimal.

#### **1. Pengertian Optimalisasi menurut para ahli:**

- a. Menurut Poerdwadarminta (Ali, 2014), hasil yang diperoleh sesuai dengan harapan, sehingga optimalisasi adalah pencapaian hasil yang sejalan dengan keinginan secara efektif dan efisien. Banyak juga yang memaknai optimalisasi sebagai sebuah ukuran di mana semua kebutuhan dapat terpenuhi melalui berbagai kegiatan yang dilakukan.
- b. Menurut Winardi (Ali, 2014) Optimalisasi merupakan ukuran yang mendorong pencapaian tujuan ketika dilihat dari perspektif usaha. Optimalisasi adalah upaya untuk memaksimalkan aktivitas agar dapat menghasilkan keuntungan yang diinginkan atau diharapkan. Dari penjelasan tersebut, dapat dipahami bahwa optimalisasi hanya dapat direalisasikan jika dilakukan dengan cara yang efektif dan efisien.
- c. Menurut Winardi (1996:363) optimalisasi adalah ukuran yang menyebabkan tercapainya tujuan. Secara umum optimalisasi adalah pencarian nilai terbaik dari yang tersedia dari beberapa fungsi yang diberikan pada suatu konteks.

#### **B. Syarat Perlengkapan Navigasi Menurut Solas 1974**

Dalam memenuhi ketentuan SOLAS (*Safety of life at Sea* = Keselamatan Jiwa di Laut), maka setiap nagara-negara maritim meratifikasi SOLAS 1974 yaitu persyaratan perlengkapan Navigasi yang

ada di atas kapal. Oleh sebab itu, setiap perusahaan harus memiliki dokumen–dokumen atau sertifikat-sertifikat yang menunjukkan bahwa kapal telah memenuhi persyaratan layak laut demi menjamin keselamatan jiwa, muatan, kapal dan lingkungan.

Perlengkapan navigasi elektronik di kapal diatur dalam SOLAS 1974 dan *Protocol* 1978 yaitu :

1. Setiap kapal berukuran 1600 GT atau lebih wajib dilengkapi dengan sebuah RADAR.
2. Setiap kapal berukuran 10.000 GT atau lebih wajib dilengkapi dengan 2 (dua) buah RADAR.
3. Setiap kapal berukuran 15.000 GT atau lebih, wajib dilengkapi dengan ARPA (*Automatic RADAR Plotting Aid*).
4. Setiap kapal berukuran 1600 GT atau lebih wajib dilengkapi dengan sebuah *gyro compass* dan sebuah *echosounding devices*.

### **C. Pengertian RADAR**

RADAR Merupakan salah satu Peralatan Navigasi Elektronik, RADAR singkatan dari “*Radio Detection and Ranging*” adalah peralatan navigasi elektronik terpenting dalam pelayaran. Pada dasarnya RADAR berfungsi untuk mendeteksi dan mengukur jarak suatu obyek di sekeliling kapal. Disamping dapat memberikan petunjuk adanya kapal, pelampung, kedudukan pantai dan obyek lain disekeliling kapal, alat ini juga dapat memberikan baringan dan jarak antara kapal dan objek-objek tersebut. Dari pengertian dari RADAR diatas RADAR sangat bermanfaat untuk mengetahui kedudukan kapal lain sehingga dapat membantu menghindari/mencegah terjadinya tabrakan dilaut. RADAR akan sangat berguna pada saat cuaca buruk, keadaan berkabut dan berlayar di malam hari terutama apabila petunjuk pelayaran seperti lampu suar, pelampung, bukit, atau bangunan secara visual tidak dapat diamati.

Kelebihan utama dari pada RADAR dibanding dengan peralatan navigasi yang lain, dalam pengoperasiannya RADAR tidak memerlukan stasion-stasion pemancar.

Pada dasarnya RADAR menggunakan prinsip pancaran gelombang elektronik. Alat pemancar khusus akan memancarkan pulsa gelombang radio pendek yang dipancarkan dalam alur sempit (*narrow beam*) oleh antena berarah (*directional antenna*)

Pergerakan gelombang radio ini diumpamakan bergerak secara lurus pada kecepatan yang tetap dan apabila pulsa gelombang yang dikirimkan mengenai sasaran seperti kapal, pantai sebuah pulau atau obyek lain, gelombang radio akan dipantulkan lagi dan diterima kembali oleh unit penerima (*receiver unit*) di kapal pemancar dengan segera. Gema yang dipantulkan disebut gema radio (*radio echo*). Dengan mengukur beda waktu pengiriman/pancaran dan penerimaan gema dan dengan diketahuinya kecepatan perambatan gelombang radio, jarak antara kapal dengan sasaran dapat diketahui. Informasi jarak ini akan ditunjukkan dalam skrin RADAR oleh tabung sinar katoda (*Cathode Ray Tube-CRT*).

Pulsa gelombang radio yang dipancarkan akan mengalami dua kali jarak yaitu jarak dari kapal pengamat (*own ship*) ke sasaran ketika pemancaran dan jarak untuk kembali ke penerima (*receiver*) dari sasaran.

Perambatan gelombang radio bergerak dengan kecepatan 300 m/s. Untuk menghitung jarak dari kapal kepada sasaran sangat mudah misalnya; selang waktu pengiriman dan penerimaan kembali gelombang radio adalah 100 m/s, jarak pergi dan pulang gelombang radio adalah  $100 \times 300 = 30.000$  m dan jarak antara kedua kapal adalah setengahnya yaitu  $15.000$  m = 8,1 mil laut.

Jarak jangkauan minimum RADAR adalah sama dengan jarak yang dapat dilihat oleh mata manusia dan jarak maksimum tergantung kepada

jenis dan kemampuan RADAR. Meskipun demikian, target dibalik sudut tidak akan tampak di RADAR.

Informasi sasaran seperti pulau dan kapal didalam skrin RADAR ditunjukkan dalam bentuk indikator kedudukan (*Plan Position Indicator-PPI*). Dengan metode ini informasi sasaran seperti pulau, kapal lain dll yang ada disekeliling kapal pengamat dapat ditunjukkan pada skrin RADAR. Pengukuran waktu pada RADAR dimulai dengan bermulanya isyarat picu (*trigger signal*) yang dikirim kepada pemancar (*magnetron*) dan tabung sinar katoda (CRT).

1. Menurut David K. Barton RADAR merupakan akronim dari Radio, Detection, and Ranging. Beberapa RADAR juga dapat beroperasi pada mode pasif, dimana transmitter dimatikan dan informasi tentang target didapatkan dengan menerima radiasi yang keluar dari target itu sendiri atau terpantul oleh target dari sumber-sumber eksternal. RADAR juga dikenal sebagai bidang ilmu pengetahuan dan teknologi termasuk metode dan peralatan untuk melakukan operasi dasar terhadap target.
2. Menurut Merrill K. Skolnik RADAR merupakan sistem elektromagnetik untuk deteksi dan mencari posisi objek. RADAR beroperasi dengan memancarkan salah satu jenis *waveform* (bentuk gelombang), misalnya gelombang sinus yang dimodulasi pulsa dan mendeteksi keaslian sinyal *echo*. RADAR digunakan untuk meningkatkan kemampuan salah satu indra pengamatan lingkungan, dan indra penglihatan.

RADAR didesain untuk melihat kondisi lingkungan dan target agar lebih tahan terhadap kegelapan, kabur, kabut, hujan, dan salju. RADAR juga mempunyai kelebihan untuk dapat menghitung jarak ke objek.

#### D. Sejarah RADAR

Seorang ahli fisika Inggris bernama *James Clerk Maxwell* mengembangkan dasar-dasar teori tentang elektro magnetik pada tahun 1856. Setahun kemudian, seorang ahli fisika asal Jerman bernama *Heinrich Rudolf Hertz* berhasil membuktikan teori *maxwell* mengenai gelombang elektromagnetik dengan menemukan gelombang elektromagnetik itu sendiri.

Pendeteksian keberadaan suatu benda dengan menggunakan gelombang elektromagnetik pertama kali diterapkan oleh *Christian Hulsmeyer* pada tahun 1904. Bentuk nyata dari pendeteksi itu dilakukan dengan memperlihatkan kebolehan gelombang elektromagnetik dalam mendeteksi kehadiran suatu kapal pada cuaca yang berkabut tebal. Namun dikala itu, pendeteksian belum sampai pada kemampuan mengetahui jarak kapal tersebut.

Pada tahun 1921, *Allbert Wallace Hull* menemukan magnetron sebagai tabung pemancar sinyal atau transsmmitter berhasil ditempatkan pada kapal kayu dan pesawat terbang untuk pertama kalinya secara berturut-turut oleh *A. H. Taylor* dan *L.C. Young* pada tahun 1922 dan 1930. Istilah RADAR sendiri pertama kali digunakan pada tahun 1941, menggantikan istilah dari singkatan Inggris RDF (*Radio Direction Finding*), namun perkembangan RADAR itu sendiri sudah mulai banyak dikembangkan sebelum Perang Dunia II oleh ilmuwan dari Amerika, Jerman, Prancis, dan Inggris. Dari sekian banyak ilmuwan, yang paling berperan penting dalam pengembangan RADAR adalah *Robert Watson-Watt* asal Skotlandia, yang mulai melakukan penelitiannya mengenai cikal bakal RADAR pada tahun 1915. Pada tahun 1920-an, ia bergabung dengan bagian radio *National Physical Laboratory*. Di tempat ini, ia mempelajari dan mengembangkan peralatan navigasi dan juga menara radio. Watson-watt menjadi salah satu orang yang ditunjuk dan diberikan kebebasan penuh oleh Kementrian Udara dan Kementrian Produksi

Pesawat Terbang untuk mengembangkan RADAR. *Watson-Watt* kemudian menciptakan RADAR yang dapat mendeteksi pesawat terbang yang sedang mendekat dari jarak 40 mil (sekitar 64 km). Dua tahun berikutnya, Inggris memiliki jaringan stasiun RADAR yang berfungsi untuk melindungi pantainya. Pada awalnya, RADAR memiliki kekurangan, yakni gelombang elektromagnetik yang dipancarkannya terpancar di dalam gelombang yang tidak terputus-putus. Hal ini menyebabkan RADAR mampu mendeteksi kehadiran suatu benda, namun tidak pada lokasi yang tepat. Terobosan pun akhirnya terjadi pada tahun 1936 dengan pengembangan RADAR berdenyut (*pulsed*). Dengan RADAR ini, sinyal diputus secara berirama sehingga memungkinkan untuk mengukur antara gema untuk mengetahui kecepatan dan arah yang tepat mengenai target.

Sementara itu, terobosan yang paling signifikan terjadi pada tahun 1939 dengan ditemukannya pemancar gelombang mikro berkekuatan tinggi. Keunggulan dari pemancar ini adalah ketepatannya dalam mendeteksi keberadaan sasaran, tidak peduli dalam keadaan cuaca apapun. Keunggulan lainnya adalah bahwa gelombang ini dapat ditangkap menggunakan antena yang lebih kecil, sehingga RADAR dapat dipasang di pesawat terbang dan benda-benda lainnya. Hal ini yang pada akhirnya membuat Inggris menjadi lebih unggul dibandingkan RADAR berkembang lebih pesat lagi, baik dalam hal tingkat resolusi dan portabilitas yang lebih tinggi, maupun dalam hal peningkatan kemampuan sistem RADAR itu sendiri sebagai pertahanan militer.

## **E. Blind sector**

### **1. Pengertian *Blind Sector***

*Cult of Sea* (2018) sektor buta atau *blind sector* adalah area yang tidak dapat dipindai oleh RADAR, sektor buta dan bayangan dapat terjadi ketika pancaran dari transmitter RADAR terhalang oleh

penghalang di atas kapal , contohnya seperti cerobong, *crane* kapal, dan suprastuktur atau bangunan kapal yang lain. Sektor buta dapat terlihat pada saat RADAR dinyalakan dan transmitter mulai berputar dan melakukan scanning pada area sekitar, benda yang tadinya terlihat pada luar kapal atau area sekitar kapal tidak dapat terdeteksi. Pada kapal *container* sektor buta tersebut bisa terhalang oleh *crane* kapal dan muatan yang bertumpuk (*on deck*) di *hatch cover*. Efeknya dapat dilihat bahwa analog dengan bayangan optik ketika sumber cahaya terhalang. untuk kepentingan kekakuan harus dikatakan bahwa karena panjang gelombang yang lebih panjang, gelombang RADAR mengalami difraksi yang lebih besar daripada gelombang cahaya.

Difraksi adalah istilah yang digunakan untuk menggambarkan efek ketika radiasi mendekati benda padat yang memberikan sedikit kecenderungan untuk menekuk benda. dalam hal ini penggunaan *s-band* akan cenderung mengurangi tingkat bayangan bila dibandingkan dengan transmisi *x-band*.

Tidak ada radiasi yang terjadi pada area sektor yang buta, sedangkan sektor bayangan mewakili area dengan sensitivitas yang berkurang, yaitu area di mana radiasi lebih sedikit terjadi daripada jika tidak ada penghalang. ukuran antena, ukuran halangan, dan kedekatannya dengan lokasi antena akan menentukan lebar sudut sektor ini dan apakah sifatnya 'buta' atau 'bayangan'. Standar kinerja IMO mensyaratkan bahwa sistem udara dipasang sedemikian rupa sehingga efisiensi tampilan tidak terganggu oleh kedekatan jarak udara dengan benda lain. Mungkin terlihat pada pandangan pertama bahwa pendekatan terbaik adalah menempatkan unit udara cukup tinggi untuk berada di atas semua penghalang. ini mungkin terjadi pada beberapa kapal tetapi ada juga kerugian untuk ketinggian udara yang berlebihan walaupun mungkin tidak mungkin untuk menggunakan lokasi vertikal dari antena untuk menghilangkan

sektor yang buta dan bayangan, perhatian yang sesuai dengan penempatan horizontal pengamat mengurangi keseriusan efeknya ini menunjukkan posisi yang cukup tradisional dengan sektor-sektor yang mengalami gangguan di depan dan di kedua busur menunjukkan bagaimana ini dapat dipindahkan ke belakang atau di satu sisi, yang dapat memiliki keuntungan dalam 20 meningkatkan deteksi target yang seringkali merupakan kapal '*standon*' dalam pertemuan tabrakan. Dalam mempertimbangkan solusi ini, harus diingat bahwa, meskipun dalam cuaca yang jelas peraturan tubrukan mengalokasikan tanggung jawab untuk kapal yang berhubungan dengan situasi persimpangan dan menyalip, ketika kapal tidak saling berhadapan satu sama lain, jalan pemberian / pendirian pada alokasi tanggung jawab tidak berlaku. Kedua kapal memiliki tanggung jawab untuk mengambil tindakan untuk menghindari situasi jarak dekat.

## **2. Penanganan blind sector**

*Cult of Sea* (2018) Sebenarnya setiap kapal berbeda-beda kriteria *blind sector*-nya karena tergantung dari konstruksi kapal. Akan tetapi pada penanganan *blind sector* setiap awak kapal ataupun perwira jaga yang bertugas bisa dengan memilih target yang lemah untuk memastikan bahwa area dengan sensitivitas yang berkurang bisa diketahui secara efektif. Target yang baik, bisa dipilih seperti *bouy* dengan reflektor RADAR, dapat mengembalikan gema yang begitu kuat sehingga respons diperoleh meskipun kehilangan energi yang disebabkan oleh obstruksi yang menyinggung. Penting untuk mengukur bahaya target yang mendekat di dalam salah satu sektor. Ini akan menghasilkan atau menyebabkan tubrukan dalam kejadian atau situasi ini. Dalam visibilitas yang buruk bahaya ini harus diatasi dengan memastikan bahwa dari waktu ke waktu kapal diayunkan secara singkat di kedua sisi jalur dengan setengah lebar dari sektor terbesar dalam upaya untuk mengungkapkan keberadaan target dalam sektor buta dan bayangan. Jika sudut di antena lebih

dari beberapa derajat, sektor *blind* mungkin dihasilkan. Dalam sektor buta akan mendapatkan hasil sudut kecil dari jarak yang sedekat mungkin tidak terdeteksi ketika target yang lebih besar pada rentang yang jauh lebih besar dapat terdeteksi.

Setelah mengukur pola bayangan, penting untuk mengukur bahaya target yang mendekati bantalan stabil yang terletak di dalam salah satu sektor. Ini akan menghasilkan atau menyebabkan tubrukan dalam kejadian atau situasi ini. Dalam visibilitas yang buruk bahaya ini harus diatasi dengan memastikan bahwa dari waktu ke waktu kapal diayunkan secara singkat di kedua sisi jalur dengan setengah lebar dari sektor terbesar dalam upaya untuk mengungkapkan keberadaan target dalam sektor buta dan bayangan. Dalam beberapa situasi gerakan menguap alami kapal dapat memenuhi fungsi ini secara memadai. Pada kapal yang sering menavigasi kapalnya dengan navigasi astern atau belakang, misalnya feri laut pendek penyeberangan antar selat atau pulau yang jaraknya berdekatan, penempatan udara harus sedemikian rupa untuk menghindari sektor bayangan *astern* atau belakang. Dalam banyak kasus, kapal semacam itu dilengkapi dengan udara *docking* khusus di buritan.

## **F. Pengoperasian RADAR**

### **1. Fungsi RADAR**

Menurut Hadi Supriyono (2001:14) fungsi RADAR adalah suatu alat pembantu navigasi elektronik yang gunanya:

- a. Untuk menentukan posisi kapal dari waktu ke waktu. Dalam menentukan posisi kapal dengan RADAR dapat dilakukan dengan beberapa cara yaitu menggunakan bearing dengan bearing, menggunakan bearing dengan jarak, dan menggunakan jarak dengan jarak.

- b. Memandu kapal keluar-masuk pelabuhan atau perairan sempit. Pada posisi *Head Up*, RADAR sangat efektif dan efisien untuk membantu para Nahkoda atau pandu dalam melayarkan kapalnya keluar-masuk pelabuhan, sungai, atau alur pelayaran sempit.
- c. Membantu menemukan ada atau tidaknya bahaya tubrukan. Dengan melihat pada layar *Cathoda Ray Tube* (CRT) adanya pantulan atau *echo* dari awan yang tebal.
- d. Membantu memperkirakan hujan melewati lintasan kapal. Dengan melihat pada layar RADAR (*Cathoda Ray Tube*) adanya pantulan atau *echo* dari awan yang tebal.

## 2. Kelebihan dan Kekurangan RADAR

- a. Kelebihan
  - 1) Sensor RADAR tersedia pada semua kapabilitas cuaca-cuaca sebagaimana energi gelombang mikro menembus awan dan hujan, biarpun, hujan menjadi sebuah faktor pada RADAR *wavelength* < 3 cm.
  - 2) Sensor RADAR merupakan sistem penginderaan jauh yang aktif.
  - 3) Independen terhadap cahaya matahari.
  - 4) Mampu untuk menyediakan kemampuan kinerja pada siang atau malam.
  - 5) Sangat membantu untuk pengamatan keliling.
  - 6) Sangat membantu ketika berada pada alur pelayaran atau *Traffic Separation Scheme* (TSS).
- b. Kekurangan
  - 1) RADAR sensitif terhadap topografi, permukaan yang kasar seperti tanah lapang (*terrain*) dan penutup tanah (*ground cover*), sifat-sifat dielektrik (*dielectric properties*), dan (*moisture content*), dan gerakan.

- 2) Perangkat RADAR mahal harganya.
- 3) Memerlukan suatu tempat khusus untuk penempatan antena RADAR.

### 3. Bagian-Bagian RADAR

Menurut Arso Martopo (1922 : 65) maka bagian-bagian RADAR atau alat pemancar dan alat-alat penerima suatu pesawat radio kapal dibangun dalam kesatuan-kesatuan yang dapat dibedakan sebagai berikut:

- a. *Main Console* adalah suatu kotak yang berisi kesatuan-kesatuan yang terdiri dari pemancar, penerima, dan tombol pemancar-penerima.
- b. *Aerial Unit* adalah kesatuan yang terdiri dari *waveguide*, *reflector* dengan motor untuk memutarnya, dan berbagai *schekelelemant*.
- c. *Display Unit* pada RADAR adalah unit kesatuan yang terdiri dari *Cathoda Ray Tube* (CRT) dan macam-macam tombol pengatur, biasanya ditempatkan di anjungan

### 4. Komponen RADAR

Sesuai yang diuraikan oleh Arso Martop (1922 : 65) bahwa komponen-komponen RADAR adalah bagian-bagian terpenting yang ada pada RADAR, apabila salah satu diantara komponen-komponen tersebut mengalami kerusakan atau gangguan maka RADAR tidak dapat berfungsi secara maksimal. Adapun komponen-komponen tersebut adalah:

- a. *Transmitter* (Pemancar)

Adalah sebuah *osicilator* yang menghasilkan gelombang elektromagnetik SHF (*Super High Frekuensi*) yaitu 3 GHz (*Giga Hazz*) sampai 10 GHz (*Giga Hazz*), bahkan sampai 30 GHz (*Giga Hazz*). Pancarkan pulsa keluar melalui *transchiever switch*

untuk diteruskan oleh scanner RADAR kesegala arah secara horizontal.

b. Modulator

Adalah komponen yang berfungsi mengatur pengiriman transmitter sebanyak 500-3000 pulsa setiap detiknya, tergantung dari pada skala jarak yang sedang digunakan. Modulator juga mengatur beberapa fungsi dari *receiver* dan *indicator* (PPI).

c. Antena

Adalah antena RADAR (*scanner*) memancarkan pulsa keluar dan menerima kembali signal yang dipantulkan oleh target. Antena ditempatkan pada lokasi yang cukup tinggi dan berputar dengan *rotation rate* 15-25 RPM *clockwise*, tetapi mungkin pada beberapa model RADAR lebih cepat atau lambat. Bila posisi penempatan antena lebih tinggi, maka dapat memperjelas benda yang berada di depan kapal, sebaliknya jika penempatan antena terlalu rendah, maka dapat terhalang oleh haluan depan kapal saat pendeteksian oleh RADAR.

d. Receiver

Adalah sebuah jaringan *elektronik* untuk memperkuat signal yang diterima dalam keadaan lemah, memodulasikan kembali dan dimunculkan dalam gambar berupa gema (*echo*). Sebuah *switch* elektronik disebut duplexer dilengkapi dengan *transceiver tube*, ditempatkan diantara *receiver* dan antena, untuk memisahkan antara transmisi pulsa dan penerimaan signal dari target.

e. Indicator

Melalui *Cathoda Ray Tube* (CRT), *echo* yang diterima diproses, disajikan dalam bentuk gambar dilayar RADAR, layar gambar itu disebut *Pulse Position Indicator* (PPI), layar PPI berbentuk lingkaran dengan suatu garis lurus berpusat pada posisi kapal yang berputar sesuai arah antena RADAR. Apabila

pancaran pulsa mengenai suatu target dan memantulkan kembali berupa *echo* lemah setibanya di receiver akan diperkuat, sehingga pada layar PPI Nampak sebuah spot yang lajim disebut *blips* atau *pips*, menyala terang setiap dilalui oleh radia line yang berputar sesuai putaran antena RADAR (*scanner*).

## 5. Cara Kerja Bagian RADAR

Pada saat pengiriman sinyal antena akan berputar 10 hingga 30 kali/menit dengan memancarkan denyutan/pulsa 500 hingga 3000 kali/detik. Ketika pemancaran, pulsa ini akan dipantulkan kembali apabila mengenai sasaran dalam bentuk gema radio (*radio echo*). Pulsa yang dipantulkan ini akan diterima kembali oleh antena dan dikirim ke unit penerima (*receiver*) melalui *switch* pemilih pancar/terima. Pulsa ini akan dikuatkan dan akan dideteksi dalam bentuk sinyal radio yang seharusnya dibesarkan lagi kekuatannya pada *indicator*.

## 6. Cara Pengoperasian RADAR

Sebuah pemancar RADAR kapal maupun di darat akan menghasilkan pulsa-pulsa pendek dari gelombang-gelombang radio, melalui *scanner* RADAR pancaran pulsa-pulsa tersebut diarahkan pada area dan obyek yang berada di sekeliling kapal. Jika salah satu gelombang radio pulsa-pulsa ini mengenai suatu target misalnya sebuah kapal lain, termasuk dikembalikan ke arah kapal yang memancarkan pulsa gelombang radio tersebut. Pulsa yang dikembalikan diterima oleh antena RADAR, kemudian diproses di dalam sebuah C.R.T (*Cathode Ray Tube*) dari kapal pengirim.

Sistem ini dapat menghitung saja tracking, kecepatan, dan titik terdekat pendekatan CPA, sehingga tahu jika ada bahaya tabrakan dengan kapal lain atau daratan. Digital membaca-*out* target diakusisi yang menyediakan kursus, kecepatan, jangkauan, bantalan, titik terdekat pendekatan (CPA) dan waktu untuk BPA (TPCA). Waktu

yang diperlukan antara pemancaran dan penerimaan kembali diperhitungkan dengan pesawat RADAR dibandingkan dengan pesawat navigasi elektronik yang lain, tidak perlu bekerja dengan situasi Radio Pantai. Penggunaan pesawat RADAR pada prinsipnya adalah untuk:

- a. Alat penentu posisi (*position fixing*)
- b. Alat pencegah tubrukan (anti collision)
- c. Bernavigasi dialur pelayaran (plotting)
- d. Peringatan terhadap keadaan cuaca (wather warning)

Sebelum kapal berlayar, perlu selalu mengadakan pengecekan bekerjanya RADAR, sehingga kemungkinan akan adanya penggunaan RADAR yang tidak efektif dalam pelayaran dapat dihindari. Selalu harus diperhatikan sudah berapa lama RADAR tersebut bekerja, kapan waktunya sudah harus disservice dan kelengkapan alat perbaikan (maintenance) dan spare part harus tersedia cukup. Bila sebahagian dari sinyal yang dipancarkan RADAR sampai pada suatu target, maka target tersebut akan meradiasikannya kembali ke segala arah. Antena penerima selanjutnya akan menangkap energi yang kembali dan meneruskannya kebagian penerima dimana sinyal tersebut dideteksi dan dianalisa untuk mengetahui kehadiran, posisi atau kecepatan target tersebut, relatif terhadap RADAR. Jarak dari target diketahui dengan mengukur waktu yang dibutuhkan oleh sinyal RADAR untuk merambat menuju target dan kembali lagi ke penerimanya. Sedang arah target ditentukan oleh arah datangnya tepat senjata anti pesawat udara kepadanya. Meski RADAR yang modern telah mempunyai beragam fungsi, namun tugas pertamanya sebagai pengukur jarak masih tetap merupakan salah satu dari fungsinya yang penting karena sampai dengan saat ini masih belum ada satupun sistem lain yang mampu mengukur jarak secepat dan seakurat yang dilakukan RADAR. Jarak target terhadap RADAR

dapat diketahui dengan mengukur waktu TR yaitu waktu yang dibutuhkan oleh sinyal RADAR untuk mencapai target dan kembali lagi ke penerimanya.

Menurut Staff Pengajar BPLP Ujung Pandang (1988 : 40-41) bahwa prosedur menghidupkan RADAR, sebagai berikut:

- a. Tempatkan/pindahkan tombol tenaga (*power switch*) dari kedudukan *off* ke kedudukan *standby*.
- b. Tunggu sampai lebih dari 3 menit sampai lampu penunjukan *ready* menyala, lalu tempatkan tombol tenaga dari *standby* ke penunjukkan *on*.
- c. Tempatkan *switch* jangkauan (*range*) di penunjukkan 48 mil atau 120 mil.
- d. Atur tombol tuning, dengan memutar searah jarum jam atau berlawanan dengan putaran jarum jam (ke kanan atau ke kiri), maka target akan tampak lebih terang pada tabir. Dalam hal tidak ada target yang jelas pada tabir, aturlah tombol tersebut, hingga lampu penunjukkan dari *indicator* untuk *tuning* (terdapat dalam pinggiran tabir dengan tanda sabit) bercahaya lebih terang. Ini berarti bahwa RADAR sudah siap untuk observasi.
- e. Tempatkan *switch* untuk *range* pada penunjukkan jangkauan yang dikehendaki.
- f. Atur tombol pengatur *gain* sehingga target tampak jelas. Bila perlu atur tombol pengatur untuk *anti clutter sea* dan *anti clutter rain*.
- g. Ukur jarak dan baringan dari target untuk memperoleh informasi dalam pencegahan tubrukan.

## G. Perawatan Pengoperasian RADAR

Prosedur Perawatan Pengoperasian RADAR adalah sebagai berikut:

1. Perawatan Tahunan RADAR.
  - a. Melakukan pengecekan di buku manual atau *manual book* pada RADAR.
  - b. Membaca ulang serta membaca dengan teliti buku manual RADAR untuk mengetahui penyebab RADAR jika RADAR sedang bermasalah.
  - c. Melaporkan pada yang berwenang atau ahli di bidang elektrik yaitu *electrician*.
  - d. Melakukan penggantian putbelnya dan mengganti kabel-kabel yang sudah rapuh.
  - e. RADAR yang berada pada ketinggian harus melakukan perbaikan *maintenance* dengan menggunakan tali atau *body harness* supaya aman.
  - f. Jika *electrician* selesai melakukan perbaikan, maka *bout*-nya kita tutup.
  - g. Pastikan tutupnya rapat agar terhindar dari air atau pun hujan.
  - h. Mengecek dan pastikan pada posisi semula.
  - i. Setelah selesai pasang *bout*-nya.
  - j. Hidupkan RADAR dan *scanner*-nya bisa berputar dan sudah bisa menangkap *echo* yang ada dipermukaan.
  - k. RADAR sudah dapat bekerja dan mendeteksi pulau maupun kapal yang ada di sekitaran perairan laut.
  - l. Selalu melakukan *maintenance* sesuai petunjuk yang ada di buku manual RADAR mingguan, bulanan, maupun tahunan.

## 2. Perawatan bulanan RADAR

*Search And Rescue Transponder (SART)*. Dilakukan dengan cara menggeser tombol normal ke posisi test. Test SART dilakukan terhadap RADAR X-Band. Pada umumnya langkah berikut berlaku:

- a. Ambil SART dari Braketnya.
- b. SART harus dipegang oleh seseorang yang berada pada area deteksi RADAR. Pindahkan ke posisi TEST beberapa saat. Anda akan mendengar bunyi bip jika SART terinterogasi RADAR.
- c. Dalam waktu bersamaan, amatilah *X-Band* RADAR dan pastikan anda melihat pola tertentu di RADAR. Pola ini paling tidak terdiri dari 11 lingkaran di mana selang antara lingkaran tersebut sekitar 0.64 NM pada RADAR *range* 12 NM. Jika SART cukup jauh, maka polanya menjadi berbentuk titik dengan jumlah 12 titik di mana titik yang terdekat adalah posisi SART.

## H. Jenis RADAR

### 1. *X-Band*

*X-Band* adalah RADAR yang memiliki antena pendek dengan rentang frekuensi 8.0 – 12.0 GHz dan panjang gelombang 2.5 – 3.75 cm. Dikarenakan *X-Band* memiliki antena yang pendek maka dari itu RADAR ini lebih sensitif dan cocok untuk mendeteksi objek kecil.

### 2. *S Band*

*S-Band* adalah RADAR yang memiliki antena lebih panjang, rentang frekuensinya 2-4 GHz dan panjang gelombang 7.5-15 cm. Karena ukuran dan frekuensi RADAR *S-Band* lebih besar maka produksi gelombang radio dengan kekuatan penetrasi juga lebih besar. Dengan demikian RADAR S band dapat digunakan untuk observasi objek ataupun cuaca dengan jarak yang jauh.

## I. Mendeteksi Resiko Tubrukan

Aturan tentang pencegahan tubrukan dilaut sesuai *Colreg* 1972 menegaskan perlunya kapal mengambil tindakan dalam waktu yang cukup, sehingga penjabaran lebih lanjut tentang waktu dan jarak sebagai pedoman untuk memulai pelaksanaan tindakan. Adapun alat bantu mendeteksi resiko tubrukan yaitu:

### 1. *RADAR Plotting Sheet* dan *Manouvering Board*

Merupakan bagan gambar yang dapat dipakai untuk *plotting* hasil *observal* RADAR, sehingga dengan memonitor gerakan kapal lain diketahui analisa situasi *overtaking*, *meeting*, atau *crossing*. Pada *sheet* tersebut merupakan kemudian dapat pula dianalisa langkah untuk mencegah tubrukan dengan merubah haluan atau kecepatan atau keduanya.

### 2. ARPA (*Automatic RADAR Plotting Aids*)

Alat tambahan untuk mendeteksi langsung resiko tubrukan secara otomatis serta tindakan perubahan haluan atau kecepatan yang perlu dilakukan. Dengan alat ini haluan kecepatan kapal-kapal lain dengan mudah dapat dideteksi dan mana diantaranya kapal tersebut pada situasi berbahaya.

Gambar 2.1 Automatic RADAR Ploting Aids



Sumber : [exportersindia.com](http://exportersindia.com)

## J. Fungsi Tombol RADAR

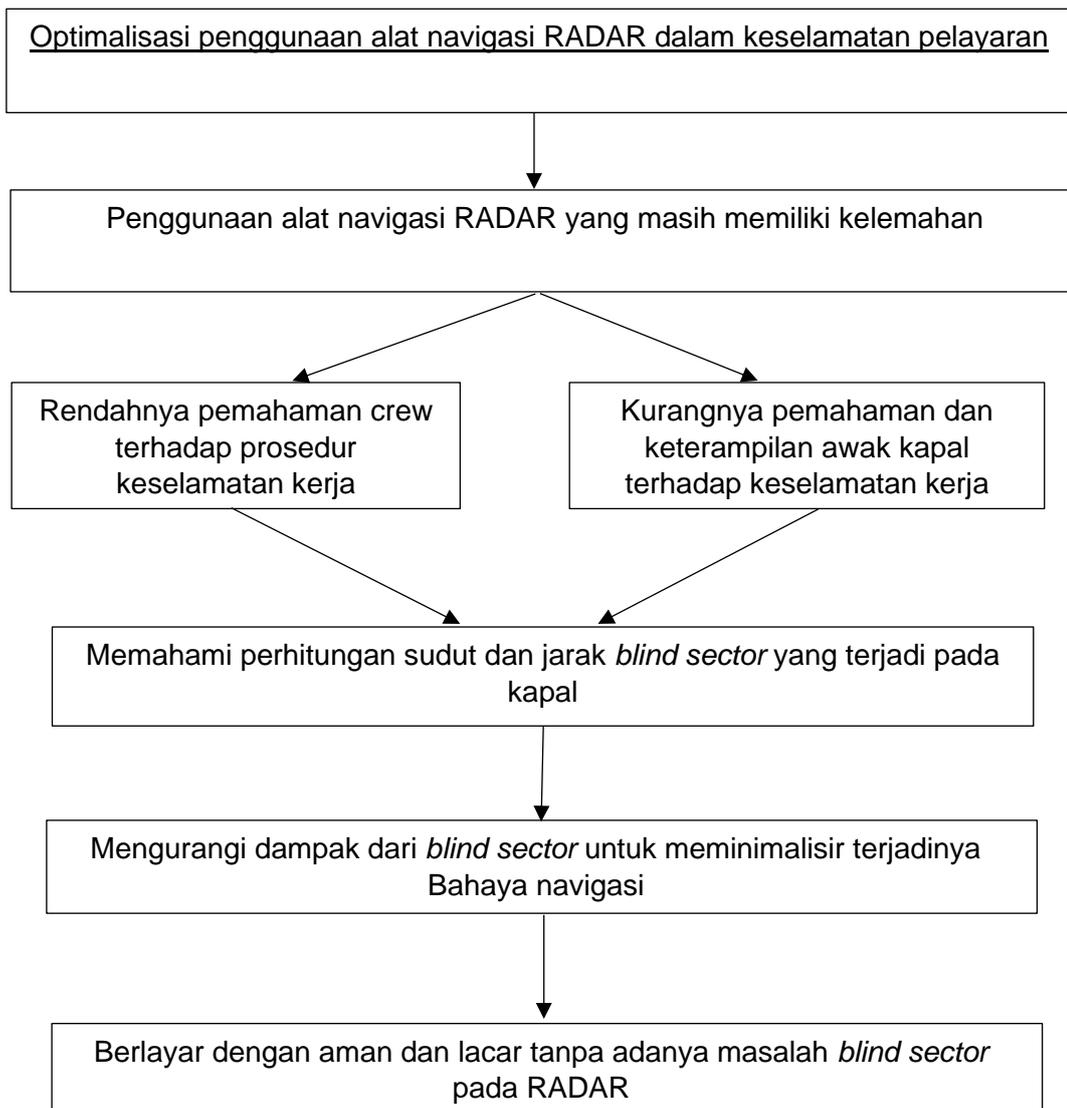
Menurut Hadi Supriyono (2001:3) fungsi-fungsi tombol RADAR adalah sebagai berikut :

1. *RADAR stand-by* yaitu berfungsi untuk membuat RADAR dalam keadaan *stand by* atau siap digunakan.
2. *Aerial rotating* yaitu berfungsi untuk menunjukkan putaran antena dalam posisi *on*.
3. *Nort-up presentation* yaitu berfungsi untuk menunjukkan posisi arah utara sesuai dengan arah kompas.
4. *Head-up presentation* yaitu berfungsi untuk menunjukkan posisi suatu benda dibagian depan dari arah depan kompas.
5. *Center-up presentation* yaitu berfungsi untuk mengaktifkan tengah agar dapat di pindah atau kembali ke posisi *center* secara otomatis.
6. *Heading marker alignment* yaitu berfungsi untuk memunculkan tampilan garis lurus kearah utara yang dapat dipindahkan ke arah mana saja.
7. *Range selector* yaitu berfungsi untuk menjelaskan tempat-tempat yang dideteksi oleh RADAR.
8. *Short pluse (SP)* yaitu dengan memutar tombol SP ke arah kanan maka akan tampil suatu titik yaitu posisi kapal.
9. *Long Pluse (LP)* yaitu dengan memutar tombol ke posisi LP maka akan tampak dilayar daya jangkauan dari RADAR tersebut.
10. *Tuning* yaitu dengan memutar tombol *tuning* ke kanan maka gambar akan nampak lebih jelas.
11. *Gain* berfungsi untuk membuat gambar nampak lebih jelas pada layar RADAR.
12. *Anti clutter rain minimum (FPT)* yaitu dengan memutar tombol FPT.
13. *Anti clutter maximum (FPT)* yaitu berfungsi untuk menambah lebih jelas gambar RADAR pada waktu hujan deras.

14. *Anti Cluter Sea Minimum* dan *Maximum* yaitu dengan memutar tombol STC ke tengah maka akan timbul di RADAR gambar atau bentuk benda pada saat bergelombang.
15. *Scale Illuminator* yaitu berfungsi untuk memperjelas suatu jarak antara kapal dengan benda.
16. *Display Briliance* yaitu berfungsi untuk memperjelas gambar atau sebagai penerang.
17. *Variable Range Marker* yaitu berfungsi untuk mengetahui jarak dari suatu benda.
18. *Range Rings Marker* berfungsi untuk memperjelas gambar dan jarak suatu benda.
19. *Bearing Marker* yaitu berfungsi untuk menampilkan seluruh keterangan-keterangan yang diperlukan dari suatu RADAR.
20. *Transmitet Power Monitor* yaitu berfungsi untuk mengetahui kekuatan pulsa yang dipancarkan oleh RADAR secara maksimal.
21. *Transmitet / Receive Monitor* yaitu berfungsi untuk mengetahui penerimaan pulsa dari suatu monitor RADAR.

## K. Kerangka Pikir

Dalam penulisan ini mempunyai kerangka pemikiran yang menunjukkan alur serta langkah-langkah penulisan seperti pada gambar:



## L. Hipotesis

Berdasarkan permasalahan yang dikemukakan pada latar belakang. Diduga adanya kekurangan dari fungsi RADAR diatas kapal khususnya *blind sector* sehingga bahaya navigasi masih ada.

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. JENIS PENELITIAN**

Jenis penelitian yang digunakan untuk menyusun skripsi ini yaitu penelitian kualitatif. Penelitian kualitatif adalah penelitian yang bersifat deskriptif dan cenderung menggunakan analisis. Proses dan makna (perspektif subjek) lebih ditonjolkan dalam penelitian kualitatif. Landasan teori dimanfaatkan sebagai pemandu agar fokus penelitian sesuai dengan fakta di lapangan dan memberikan gambaran umum tentang latar penelitian dan juga sebagai bahan pembahasan hasil penelitian.

#### **B. LOKASI DAN WAKTU PENELITIAN**

Penelitian ini dilaksanakan di kapal MT. Cahaya Mulya 88 milik perusahaan pelayaran yaitu PT. Harpa Lintas Samudera dalam waktu 12 bulan atau selama melaksanakan praktek laut.

#### **C. TEKNIK PENGUMPULAN DATA DAN INSTRUMEN PENELITIAN**

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis menggunakan metode yang dapat menggambarkan tentang permasalahan yang dihadapi untuk menunjang pengoperasian kerja di kapal MT. Cahaya Mulya 88. Adapun pengumpulan data yang digunakan adalah sebagai berikut:

##### **1. Metode Observasi**

Observasi dapat diartikan sebagai pengamatan dan pencatatan secara sistematis terhadap gejala yang tampak pada objek penelitian di lapangan dan dilakukan langsung. Sehingga dengan metode ini penulis mengetahui keadaan yang sebenarnya di lapangan tentang apa yang akan di bahas.

Penelitian yang dilakukan dengan cara mengamati setiap kegiatan RADAR. Untuk memperoleh landasan teori yang akan digunakan dalam membahas masalah yang diteliti.

Observasi digunakan dengan maksud untuk mendapatkan atau mengumpulkan data secara langsung mengenai gejala-gejala tertentu dengan melakukan pengamatan serta mencatat data yang berkaitan dengan pokok masalah yang diteliti. Observasi yang penulis lakukan adalah dengan mengadakan pengamatan secara langsung.

## 2. Metode Penelitian Pustaka

Studi kepustakaan ini merupakan teknik yang paling banyak digunakan oleh penulis baik dari buku-buku panduan yang didapat dari atas kapal ataupun yang didapat dari sumber lainnya seperti dari perpustakaan PIP Makassar.

Teknik ini dimaksudkan untuk dijadikan sebagai pola pikir dalam merumuskan pembahasan, agar hasil yang diperoleh dapat dibandingkan dan disusun secara sistematis kemudian dijadikan sebagai bahan referensi dalam pembuatan skripsi ini, dikarenakan materinya sangat berhubungan dengan masalah yang penulis bahas sehingga sangat membantu penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.